

PAT-NO: JP356081405A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56081405 A

TITLE: DETECTING MECHANISM FOR STARTING-POINT
POSITION OF ROTARY BODY CONTROLLING SYSTEM

PUBN-DATE: July 3, 1981

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TERAKADO, YOSHIMITSU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME SHINKAWA LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP54134426

APPL-DATE: October 18, 1979

INT-CL (IPC): G01B007/00, G01B007/30

US-CL-CURRENT: 318/560

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify a constitution and facilitate the return to the starting point by providing a detector for detecting one rotation of a motor and a speed reducer of an uneven-number ratio at the output shaft of the motor, arranging a rotary body and a position detecting member at the output shaft of the speed reducer, and further providing two position detectors facing each other at an angle of 180°; along the outer periphery of the position detecting member.

CONSTITUTION: With the rotation of the pulse motor 13, one rotation of the

motor is detected by a slit disc 14 fitted to the output shaft 13a and having an open angle not exceeding the minimum angle of rotation of the motor 13 and by a photosensor 15. The output shaft 13a of the motor is provided with worm gears 12a and 12b having an uneven number speed-reduction ratio, while the output shaft 11 of worm gears is provided with an index table 10, a starting-point detecting disc 16 having a cut part of an open angle of 180°; or more and cams 19 and 20 for detecting over travel. On the outer periphery of the starting-point detecting disc 16 photosensors 17 and 18 are provided. In the device thus constituted, the position of the index table 10 located when all the three photosensors 15, 17 and 18 are turned on is determined to be the position of the starting point of the table, whereby the shortest-circuit route for the return to the starting point can be decided. Thus, the return to the starting point is facilitated by the simple construction.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-81405

⑪ Int. Cl.³
G 01 B 7/00
7/30

識別記号

庁内整理番号
7517-2F
7517-2F

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 回転体制御系の原点位置検出機構

道2574番 3 株式会社新川製作所
内

⑯ 特 願 昭54-134426

⑰ 出 願 人 株式会社新川

⑱ 出 願 昭54(1979)10月18日

武蔵村山市伊奈平 2 丁目51番地
の 1

⑲ 発 明 者 寺門義光

武蔵村山市大字三ツ木字砂川海

⑳ 代 理 人 弁理士 田辺良徳

明 細 書

1. 発明の名称 回転体制御系の原点位置検出機構

2. 特許請求の範囲

回転体と、指令信号に基づいて回転し前記回転体を所望角回転させるモータとを備えた回転体制御系において、前記モータの出力軸に対して設けられモータの 1 回転を検出するための第 1 位置検出器と、前記モータの回転を前記回転体に奇数速比 $2k-1$ (k : 任意の整数) で伝達するための回転伝達手段と、前記回転体と等速で回転する軸に固定された位置検出器駆動回転部材と、この位置検出器駆動回転部材の外周に沿って 180 度対向して配置された 2 個の位置検出器とを有し、前記位置検出器駆動回路は前記 2 個の位置検出器を動作させるために $(180 + \alpha)$ 度 ($\alpha < \frac{360}{2k-1}$) の開角の駆動領域を有することを特徴とする回転体制御系の原点位置検出機構。

3. 発明の詳細な説明

本発明は回転体制御系、例えば割出テーブルの様な回転体の回転角を制御する回転体制御系の原

点位置検出機構に関するものである。

一般に回転体制御系は、制御の対象となる回転体と、制御装置から与えられる指令信号に基づいて回転し回転体を所望角回転させるモータと、このモータと前記回転体とを駆動連結する回転伝達手段とを有する。そして通常、回転伝達手段は n なる所定整数比をもつ減速機であり、従つて回転体 1 回転当りモータは n 回転する。一方、回転体を絶対座標系で制御するためには、回転体の基準となる原点位置を正確に検出することが必要である。

この原点位置の検出は、モータの正確な 1 回転確認信号と、回転体に対し設けられ少なくとも $360/n$ 度以内の精度でその絶対回転角位置を確認するためのリミットスイッチ、近接スイッチ又はフォトセンサ等の検出器の出力信号を用いて行われる。即ち、回転体側の検出器により検出される回転体の粗位置は少なくともモータが 1 回転する範囲を越えないため、その出力信号とモータの 1 回転確認信号とが同時に出力されるタイミングを

とらえると、極めて正確に回転体の固有位置、つまり原点位置を検出することができる。

さて、従来の回転体の粗位置検出は、第1図に示す様に回転体と等速に回転する軸1に $360/n$ 度以内の開角を有する切欠き2aを有する円板2を固定し、円板2の外周に沿ってフォトセンサ3を1個設けてなるものが最も一般的に用いられている。この機構は構造が簡単であるが、回転体を原点位置に復帰させようとする時、回転角が少くなる回転方向の判別ができないので、予め決められた方向に回転させるようにしなければならず、従って極端な場合はほぼ360度回転させることになり、時間的なロスが生じる場合がでてくる。また障害物等のためにある一定角度以上回転させることができない場合には原点復帰ができないので、適用できない。

この欠点を補うために、第2図に示すように180度の開角を有する切欠き部4aを有する円板4を軸1に追加固定し、その外周に沿って更にフォトセンサ5を追加配置する機構が知られてい

- 3 -

になつている。13は決められた最小回転角を有し与えられる指令パルスによりその最小回転角ずつ回転するパルスモータで、出力軸13aはウォーム12bに直結されている。14は出力軸13aに固定されモータ13の最小回転角以下の開角を有するスリットを備えたスリット円板、15はスリット円板14の外周に沿って固定された第1位置検出器としての第1フォトセンサ、16は回転軸11に固定され第4図に示す様に $(180+\alpha)$ 度(但し $\alpha < \frac{360}{n}$)の開角を有する切欠き部16aを備えた原点検出用円板、17、18は原点検出用円板16の外周に沿って180度対向して配置された第2、第3位置検出器としての第2、第3フォトセンサ、19、20は回転軸11に固定されたオーパトラベル検出用指令カムで、図示しないリミットスイッチを動作させて割出テーブル10を必要以上回転させないようにする。

次にかかる構造になる機構の作用について説明する。今、割出テーブル10の原点位置を第1フォトセンサ15、第2フォトセンサ17、第3フ

- 5 -

る。これによれば、フォトセンサ3、5の位相を同じにすればフォトセンサ5のON、OFF確認により回転体を原点復帰する際に回転角が少くなる回転方向の判別が可能となる。しかしながら、この機構は円板を2枚必要とするため部品点数の増加を招くのみならず、軸1が長くなる欠点を有する。

本発明は上記従来技術の欠점에鑑みなされたもので、1枚の円板によつて回転体の粗位置の検出と同時に原点復帰方向の判別を行うことができる回転体制御系の原点位置検出機構を提供するのを目的とする。

以下、本発明を図示の実施例により説明する。

第3図は本発明になる回転体制御系の原点位置検出機構の一実施例を示す概略図である。10は回転体としての割出テーブル、11は割出テーブル10を支持する回転軸、12は回転軸11に固定されたウォームホイール12aとこれに噛み合うウォーム12bとよりなる減速機で、減速比は $n = 2k - 1$ (kは任意の整数)の奇数になるよう

- 4 -

フォトセンサ18の全てがON状態となつた位置とすることに定め、その時の原点位置検出円板16の第2、第3フォトセンサ17、18に対する回転角位置を仮に第4図に示す位置とする。ここでは説明のためにこの位置を選んだが、第2、第3フォトセンサ17、18の位置と切欠き16aの片側端との位相差が $\alpha/2$ である必要はない。

さて、割出テーブル10の原点は固有の1点でなければならないので、その回転に従つて原点の条件である第1、第2、第3フォトセンサ15、17、18が同時にON状態となる位置が2ヶ所以上あつてはならない。今、第4図に示す原点位置から割出テーブル10がいずれかの方向に回転を始めると、第1フォトセンサ15は直ちにOFF状態となり、モータ13が1回転して再び第1フォトセンサ15がON状態となつた時は、原点位置検出円板16は $360/n$ 度回転をしており、当初の条件から $\alpha < \frac{360}{n}$ であるから第2フォトセンサ17もしくは第3フォトセンサ18のいずれか一方が必ずOFF状態となり、原点の条件とは

- 6 -

ならない。続いて繰り返しモータ13が回転しても原点の条件は現出しない。ところが、割出テーブル10が原点からはば180°回転した時、原点位置検出円板16の切欠部16aが第5図に示すように下方に向いた状態で第2フォトセンサ17と第3フォトセンサ18とが同時にON状態となる或る角度範囲が存在する。この角度範囲内で第1フォトセンサ15がON状態となれば、ここに原点の条件が現出し、原点が固有の一点である原則が崩れてしまう。そこで、その角度範囲に第1フォトセンサ15がON状態にならないための条件を考えてみると、次の不等式が同時に満足される場合である。

$$\text{即ち、 } 180 + \beta < \frac{360}{n} \cdot m \quad \dots (1)$$

$$180 - r > \frac{360}{n} \cdot (m-1) \quad \dots (2)$$

$$\text{但し、 } \beta + r = \alpha$$

mは整数定数である。

(1)、(2)式は第4図に示す原点位置の条件下では $\frac{\alpha}{2} = \beta = r$ であるから、

- 7 -

り、これを(4)式に代入すると $180 - r > 180$ という誤った結果が導かれる。従つて、減速機12の所定速比nは奇数、即ち $n = 2k - 1$ (k:任意の整数)であることが必要となることが分る。

このようにして割出テーブル10が1回転する間にその原点位置と認められるための条件、即ち3個のフォトセンサ15、17、18が同時にON状態となる位置が固有の1点であれば、次には第2、第3フォトセンサ17、18のON、OFF状態により割出テーブル10の原点復帰のためのより回転角が少くなる回転方向の判別を行えばよい。

その判別は次のシーケンスを組むことによつて行うことができる。即ち、

- (1) 第2フォトセンサ17がON状態にある時は全て時計回転方向を原点復帰方向として原点復帰を完了させる(第6図)。
- (2) 第2フォトセンサ17がOFF状態にある時は全て反時計回転方向を原点復帰方向として原点復帰を完了させる(第7図)。

- 9 -

$$180 + \frac{\alpha}{2} < \frac{360}{n} \cdot m \quad \dots (1)'$$

$$180 - \frac{\alpha}{2} > \frac{360}{n} \cdot (m-1) \quad \dots (2)'$$

となる。これらの不等式はモータ13が正確にm回転して第1フォトセンサ15がON状態になった時、第3フォトセンサ18が原点位置検出円板16に遮蔽されてOFF状態となるか、もしくはモータ13が(m-1)回転して第1フォトセンサ15がON状態となつた時は、第2フォトセンサ17がOFF状態となつて3つのセンサが同時にON状態にならないための条件式である。

そこで、この条件式によつてこれを満足するための減速機12の所定整数回転比nの性質を調べると、仮にnを偶数、即ち $n = 2k$ (k:任意の整数)とすると、(1)、(2)式は

$$180 + \beta < \frac{360}{2k} \cdot m = \frac{180}{k} \cdot m \quad \dots (3)$$

$$180 - r > \frac{360}{2k} \cdot (m-1) = \frac{180}{k} (m-1) \quad \dots (4)$$

の様に書き換えられ、 β 、 r はそれぞれ正の値であるから(3)式を満足するmの値は $m = k + 1$ とな

- 8 -

- (3) 第2フォトセンサ17がON状態で前記第1の原則により時計回転方向に原点復帰を始めた時、第2フォトセンサ17がOFF状態になることがあつたとすれば、前記第2の原則により直ちに反転し反時計方向で原点復帰を完了させる(第8図)。

この関係を第6図、第7図、第8図によつて説明すると、第6図に示す様に第2フォトセンサ17がON状態である時は時計回転方向で原点復帰を行うことが最短経路となり、そのまま原点復帰を完了する。また第7図に示す様に第2フォトセンサ17がOFF状態の時は反時計回転方向で原点復帰を行うことが最短経路となり、そのまま原点復帰を完了させる。第8図の場合は第2フォトセンサ17はON状態であるが、既に原点位置を越えているため、時計回転方向で原点復帰を開始しても原点復帰が完了しないまま第2フォトセンサ17がOFF状態となる。このまま原点復帰を完了させるとすればほぼ1回転することが必要となり、最短経路による原点復帰ができない。そこで、この時は第2フォトセンサ17がOFFとなつた

- 10 -

時点で回転方向を反転させ、反時計回転方向で原点復帰を完了させればよい。

以上の説明から明らかな如く、本発明になる回転体制御系の原点位置検出機構によれば、部品点数が少く簡潔で、かつ回転体の支持軸を必要以上に長くすることなく迅速に原点復帰させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は従来の原点位置検出機構の説明図、第3図は本発明になる回転体制御系の原点位置検出機構の概略図、第4図、第5図、第6図、第7図、第8図はそれぞれ動作説明図である。

10…割出テーブル、 11…軸、 12…減速機、 13…モータ、 14…スリット円板、 15…第1フォトセンサ、 16…原点位置検出円板、 17…第2フォトセンサ、 18…第3フォトセンサ。

代理人 弁理士 田 辺 良 徳

- 11 -

